

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 26-139
補助事業名 平成26年度 カム機構を用いた動的 material 試験機の開発 補助事業
補助事業者名 金沢大学 理工研究域 機械工学系 樋口理宏

1 研究の概要

本研究では、カム機構を用いた動的 material 試験機を設計開発し、これまで測定が困難となっていた $1\sim 10$ [1/s] オーダーの中ひずみ速度下における各種樹脂材料の応力-ひずみ関係を得るための技術を構築する。

2 研究の目的と背景

機械産業においては、金属材料の他、より軽量の樹脂材料も機械材料として用いられるようになってきている。多くの樹脂材料は変形速度（ひずみ速度）に応じて材料特性が大きく変化する。そのため、樹脂材料を機械材料として効果的に用いるためには、幅広いひずみ速度領域に対する材料特性を実験により測定する必要がある。しかし、市販の材料試験機では $0.0001\sim 0.1$ [1/s] 程度の低ひずみ速度が限界であり、衝突現象を利用した衝撃試験機では $100\sim 2000$ [1/s] 程度の高ひずみ速度をカバーすることができるが、 $1\sim 10$ [1/s] の中ひずみ速度下における材料試験は空白領域となっているのが現状である。そこで、本研究では、中ひずみ速度における材料試験を実施するための動的 material 試験機を設計開発し、機械産業において強く望まれている中ひずみ速度における材料特性を得るための技術を構築する。

3 研究内容

カム機構を用いた動的 material 試験機の開発

(<http://ads.w3.kanazawa-u.ac.jp/higuchi/jka/jka26-139.pdf>)

本研究で開発したカム機構を用いた動的 material 試験機を図 1 に示す。本試験機の動作原理は次の通りである。まず、インバータにより回転数を制御した交流モータの回転をタイミングベルトとプーリを介して所定の回転数に減速させカム軸を駆動するための高トルクを得る。さらに、電磁クラッチを締結することによりカム軸を回転させ、カムがフォロアを介してピストンを押し上げ、圧盤と上部に固定されたロードセル間に設置した試験片を圧縮する。本構造は、モータ回転数、カム形状および試験片厚さを変更することにより、試験片に発生するひずみ速度を調整可能となる。作製した試験機の仕様は、ひずみ速度範囲が約 $1\sim 90$ [1/s]、最大試験力が 15 [kN] であり、図 2 のように樹脂材料の動的 material 特性の測定を高精度で行うことができる。

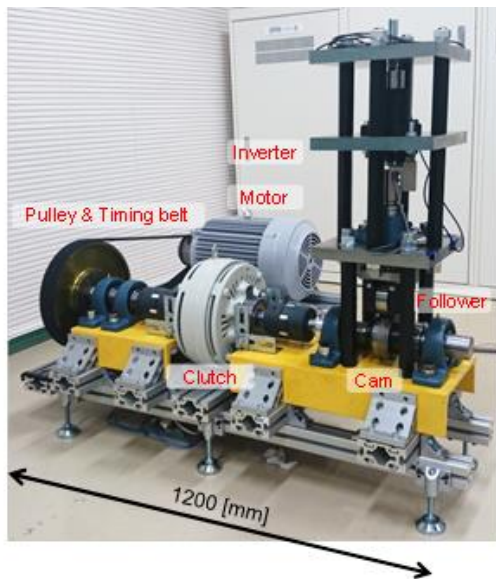


図1 開発したカム機構を用いた動的材料試験機

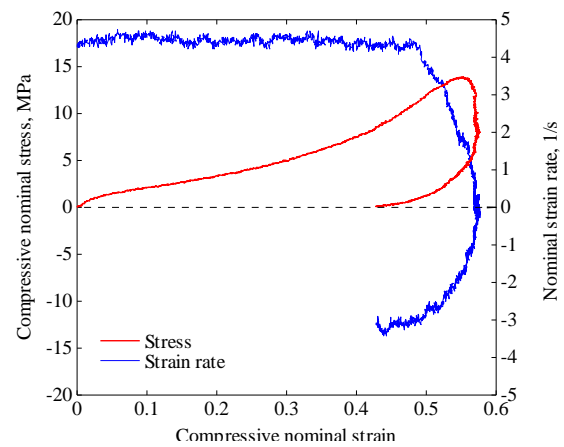


図2 応力-ひずみ線図の一例
(軟質エポキシ、ひずみ速度4.5 [1/s])

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

中ひずみ速度における各種材料の材料特性を容易に得ることができる技術構築により、機械のみならず土木・建築物の構造解析のさらなる高精度化に繋がり、各種産業界にとって非常に重要な基盤技術となり、工学および製造業の発展の寄与が期待される。また、構造がシンプルで付帯設備も必要なく、さらに安価に製作可能な本試験機が他の研究機関や事業所などに幅広く普及することを期待している。また、本事業で制作したカム機構を用いた動的材料試験機による委託試験等にも対応可能である。

5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

材料力学・材料強度に関連した教育・研究活動を行ってきており、中ひずみ速度下における各種樹脂材料の応力-ひずみ関係の計測はかねてからの課題であった。しかし、当該研究において開発したカム機構を用いた動的材料試験機により、中ひずみ速度下における各種樹脂材料の応力-ひずみ関係を容易に計測が可能となった。

6 本研究にかかわる知財・発表論文等

【学会発表】

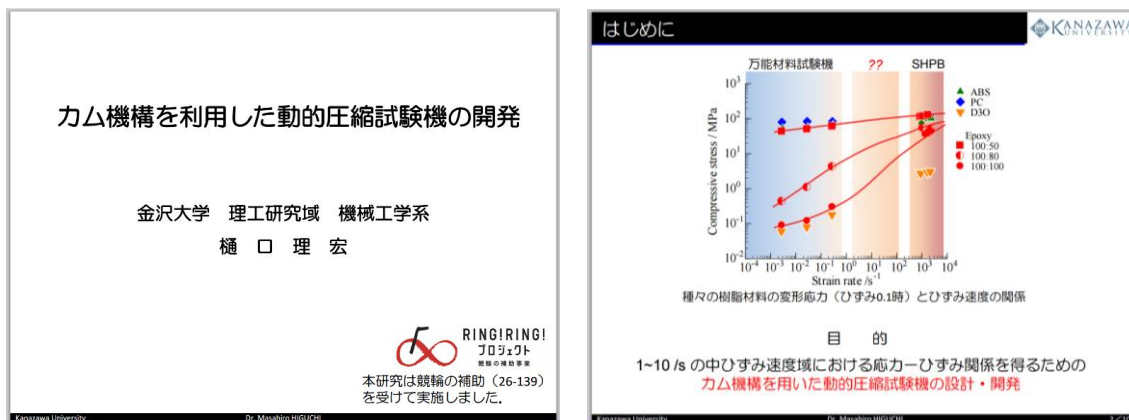
1. 丹保卓、**樋口理宏**、立矢宏、カム機構を利用した動的圧縮試験機による樹脂材料の中ひずみ速度試験、日本材料学会 第11回材料の衝撃問題シンポジウム (2014年11月29日、30日、豊橋技術科学大学)
2. **樋口理宏**、カム機構を利用した動的材料試験機、日本材料学会 第136回衝撃部門委員会・幹事会及び研究会 (2014年9月26日、金沢大学)

7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

HPにて本研究で開発したカム機構を用いた動的材料試験機の仕様等を公開している。

(<http://ads.w3.kanazawa-u.ac.jp/higuchi/jka/jka26-139.pdf>)



HPのスクリーンショット

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

該当なし

8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 金沢大学 理工研究域 機械工学系 機械機能設計研究室

(カナザワダイガク リコウケンキュウイキ キカイコウガクケイ
キカイキノウセツケイケンキュウシツ)

住 所： 〒920-1192

石川県金沢市角間町

申 請 者： 准教授 樋口理宏 (ヒグチマサヒロ)

担 当 部 署： 機械工学系 (キカイコウガクケイ)

E - m a i l : higuchi-m@se.kanazawa-u.ac.jp

U R L : <http://ads.w3.kanazawa-u.ac.jp/higuchi/index.html>